

## 明細書

### 電動パワーステアリング装置

#### 技術分野

本発明は、ラックシャフトの外周側に同軸上に配置されたブラシレスモータを備えた電動パワーステアリング装置に関する。

#### 背景技術

従来より、例えば、ラックシャフトの外周側に同軸上に配置されたブラシレスモータを備えた電動パワーステアリング装置がある。

ブラシレスモータは機械的な電気接点を排除できるため、その耐久性や信頼性に優れている。その一方、滑らかなモータ回転を実現するには、その回転角に応じた適切なタイミングでモータコイルに通電する必要がある。

それ故、上記ブラシレスモータでは、一般に、その回転角を検知するための回転角センサが必要になる（例えば、特開 2 0 0 3 - 1 5 8 8 5 6 号公報参照。）。

しかしながら、上記従来の電動パワーステアリング装置では、次のような問題がある。すなわち、上記ブラシレスモータに駆動電力を供給するための電力端子を収容するパワーコネクタに加えて、上記回転角センサの検出信号を出力するための出力端子を収容したセンサコネクタを設ける必要がある。

例えば、特開 2 0 0 3 - 1 5 8 8 5 6 号公報に記載された電動パワーステアリング装置のように、上記ブラシレスモータの軸方向の両側に上記パワーコネクタと上記センサコネクタとを配置する場合には、上記ラ

ックシャフトに沿って軸方向に長く車両側の搭載スペースを確保する必要がある。

それ故、上記ラックシャフトに沿って軸方向に長い搭載スペースを確保できない車両に対しては、上記のように構成された電動パワーステアリング装置を搭載することが困難であった。

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、車両搭載性の良好な電動パワーステアリング装置を提供しようとするものである。

#### 発明の開示

第1の発明は、ステアリングピニオンと係合し、該ステアリングピニオンの回転運動に従動して往復運動するよう構成したラックシャフトと、該ラックシャフトを移動可能に収容するラックハウジングと、上記ラックシャフトの外周側に形成したボールねじ機構を介在して、上記ラックシャフトの外周側に同軸上に配置された略円筒状を呈するスリーブと、上記ラックハウジングと上記スリーブとの間に略同軸上に配置してあると共に、上記スリーブを回転させるように構成した略円筒状を呈するブラシレスモータと、上記ラックハウジングの内部に収容され、上記ブラシレスモータの回転角を検出するよう構成された回転角センサとを有し、上記ラックハウジングには、上記ブラシレスモータに電力を供給するための電力端子を収容したパワーコネクタと、上記回転角センサの検出信号を出力する出力端子を収容したセンサコネクタとを配設してあり、上記パワーコネクタ及び上記センサコネクタは、上記ブラシレスモータに対して上記ラックシャフトの軸方向における同じ側にずらして配置してあることを特徴とする電動パワーステアリング装置にある。

本発明の電動パワーステアリング装置では、上記パワーコネクタ及び上記センサコネクタは、上記ブラシレスモータに対して上記ラックシャ

フトの軸方向における同じ側にずらして配設してある。

すなわち、上記電動パワーステアリング装置では、上記ラックハウジングの外周面から比較的大きく突出する上記の２部品を、上記軸方向においてほぼ同じ位置にまとめて配置してあるのである。

そのため、上記電動パワーステアリング装置は、例えば、上記ラックハウジングの外周面に面して、上記軸方向の１箇所のみにはスペース的な余裕がない車両等に対して取り付け可能である。また、上記パワーコネクタ及び上記センサコネクタを上記のごとく同じような位置に配置すれば、例えば、上記各コネクタに連結すべき各車両側ハーネスを束ねて取り回すことが可能になり、その取り回し性を良好にすることができる。

第２の発明は、第１の発明に係る電動パワーステアリング装置において、上記ラックハウジングは、上記ブラシレスモータ及び上記回転角センサを收容すると共に、上記パワーコネクタ及び上記センサコネクタを固定した第１のラックハウジングと、該第１のラックハウジングと上記軸方向に連結される第２のラックハウジングとからなり、上記第１のラックハウジングに固定された上記回転角センサ、上記パワーコネクタ及び上記センサコネクタは、上記ブラシレスモータよりも上記第２のラックハウジングに近い位置に配置してあることが好ましい。

この場合には、上記第２のラックハウジング側に開口する上記第１のラックハウジングの端部側からのアクセスにより、上記ブラシレスモータと上記パワーコネクタとの間及び、上記回転角センサと上記センサコネクタとの間の結線作業を効率良く実施することができる。そして、例えば、上記ブラシレスモータを挟んで上記パワーコネクタと上記センサコネクタとを配置した場合のように、上記第１のラックハウジングにおける軸方向の両端側から上記結線作業等を実施する必要を解消すること

ができる。

そのため、上記のごとく構成した上記電動パワーステアリング装置では、上記第1のラックハウジングにおける上記第2のラックハウジング側とは反対側の端部を上記ラックハウジング全体の端部として活用でき、それ故、上記第1のラックハウジングと上記第2のラックハウジングとの2分割構造として上記ラックハウジングを構成することができる。

このように上記ラックハウジングを2分割構造によって構成すると、上記ラックシャフトを上記ラックハウジングに収容した収容構造における組付け精度、特に操舵輪のアライメント精度等に影響が大きい上記ラックシャフトの軸方向の組付け精度を十分に向上することができる。

さらに、上記ラックハウジングを2分割構造によって構成すれば、例えば、3分割以上の構造でラックハウジングを構成する場合と比べて、上記ラックシャフトの軸方向の組み付け精度を向上して、上記ボールねじ機構や、軸受用のベアリング等に負荷させる予荷重のばらつきを抑制することができる。

そのため、上記電動パワーステアリング装置では、上記スリーブと上記ラックシャフトとの間にがたつき等が発生するおそれを抑制できると共に、上記ボールねじ機構を介在した上記ブラシレスモータから上記ラックシャフトへの力の伝達効率を、予め定めた設計仕様に沿ったものとすることができる。

それ故、上記電動パワーステアリング装置は、設計仕様に沿って動作し得る特性のばらつきの少ない優れた品質を有するものとなる。

第3の発明は、第1の発明に係る電動パワーステアリング装置において、上記センサコネクタと上記パワーコネクタとは、上記ラックハウジングの外周面において、周方向に0度以上180度以下の間隔を空けて配設してあることが好ましい。

上記センサコネクタと上記パワーコネクタとを上記の角度範囲に配置した場合には、上記センサコネクタと上記パワーコネクタとが相互に干渉するおそれを抑制しながら、これらのコネクタを上記軸方向にコンパクトに配置することができ、上記電動パワーステアリング装置全体の軸方向の体格を小型化することができる。

第4の発明は、第2の発明に係る電動パワーステアリング装置において、上記センサコネクタと上記パワーコネクタとは、上記ラックハウジングの外周面において、周方向に0度以上180度以下の間隔を空けて配設してあることが好ましい。

上記センサコネクタと上記パワーコネクタとを上記の角度範囲に配置した場合には、上記センサコネクタと上記パワーコネクタとが相互に干渉するおそれを抑制しながら、これらのコネクタを上記軸方向にコンパクトに配置することができ、上記電動パワーステアリング装置全体の軸方向の体格を小型化することができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、実施例1における、電動パワーステアリング装置の断面構造を示す断面図である。第2図は、実施例1における、パワーアシスト部の断面構造を示す断面図である。第3図は、比較例1における、従来の電動パワーステアリング装置の断面構造を示す断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

##### (実施例1)

本例は、2分割構造を呈するラックハウジング10を有する電動パワーステアリング装置1に関する例である。本例の内容について、第1図～第2図を用いて説明する。

本例の電動パワーステアリング装置 1 は、ステアリングピニオン 2 5 と係合し、該ステアリングピニオン 2 5 の回転運動に従動して往復運動するよう構成したラックシャフト 2 0 と、該ラックシャフト 2 0 を移動可能に收容するラックハウジング 1 0 と、ラックシャフト 2 0 の外周側に形成したボールねじ機構 3 0 を介在して、ラックシャフト 2 0 の外周側に同軸上に配置された略円筒状を呈するスリーブ 4 1 と、ラックハウジング 1 0 とスリーブ 4 1 との間に略同軸上に配置してあると共に、スリーブ 4 1 を回転させるように構成した略円筒状を呈するブラシレスモータ 4 0 と、ラックハウジング 1 0 の内部に收容され、ブラシレスモータ 4 0 の回転角を検出するよう構成された回転角センサ 5 0 とを有してなる。

そして、上記ラックハウジング 1 0 には、上記ブラシレスモータ 4 0 に電力を供給するための電力端子 4 2 1 を收容したパワーコネクタ 4 2 と、上記回転角センサ 5 0 の検出信号を出力する出力端子 5 2 1 を收容したセンサコネクタ 5 2 とを配設してある。ここで、上記パワーコネクタ 4 2 及び上記センサコネクタ 5 2 は、ブラシレスモータ 4 0 に対してラックシャフト 2 0 の軸方向における同じ側にずらして配置してある。

以下に、この内容について詳しく説明する。

本例の電動パワーステアリング装置 1 は、第 1 図に示すごとく、ラックハウジング 1 0 に形成した図示しない取付部を介して、図示しない車両側ブラケットにボルト固定できるように構成してある。

上記ラックハウジング 1 0 は、ブラシレスモータ 4 0 を收容する第 1 のラックハウジング 1 1 と、該第 1 のラックハウジング 1 1 の上記軸方向の開口端部 1 1 0 に対して、同軸上に連結する第 2 のラックハウジング 1 2 とからなる 2 分割構造を呈している。

そして、本例のラックハウジング 1 0 は、上記各ラックハウジング 1

1、12の軸方向の端部に形成したフランジ部119、129を相互に対面させてボルト結合するように構成してある。

同図に示すごとく、第1のラックハウジング11と第2のラックハウジング12とを組み合わせると全体として略円筒状を呈する。そして、その内部空間には、該内部空間を貫通し、軸方向に往復運動可能な状態でラックシャフト20を配置してある。このラックシャフト20は、軸回りの回転を規制された状態でラックハウジング10に組み付けてある。そして、上記ラックハウジング10を貫通して突出する上記ラックシャフト20の両端側には、図示しないタイロッドを介して左右前輪に接続してある。

また、本例のラックシャフト20は、第2のラックハウジング12に配設したステアリングピニオン25を介してステアリングホイール（図示略）に連結してある。そして、ラックシャフト20とステアリングピニオン25との間には、周知のラックアンドピニオン機構の係合部250を形成してある。

上記第1のラックハウジング11は、第1図に示すごとく、上記ブラシレスモータ40及び上記回転角センサ50（以下、適宜レゾルバ50と記載。）を上記軸方向に隣接して配設するように構成してある。本例の第1のラックハウジング11では、上記第2のラックハウジング12側に近づけて上記レゾルバ50を配置するようにしてある。

上記第1のラックハウジング11は、上記第2のラックハウジング12側とは反対側の端部に向けて窄まり形状を呈してなり、この端部の内周側には上記ラックシャフト20を摺動支持するための略円筒状のシャフトブッシュ115を配置してある。また、上記第1のラックハウジング11は、上記シャフトブッシュ115側に近い内周面に、上記スリーブ41を回転支持するための第1ベアリング61を嵌入するための支持

面 1 1 6 を形成してなる。

一方、上記第 2 のラックハウジング 1 2 は、第 1 図に示すごとく、上記第 1 のラックハウジング 1 1 側とは反対側の端部付近に、ステアリングピニオン 2 5 とラックシャフト 2 0 との係合部 2 5 0 を収容するように構成してある。

また、上記第 2 のラックハウジング 1 2 は、第 2 図に示すごとく、フランジ部 1 2 9 側の端部の内周面に、上記スリーブ 4 1 を回転自在に支持する第 2 ベアリング 6 2 の外周面に当接する支持面 1 2 6 を有している。

上記ブラシレスモータ 4 0 は、第 2 図に示すごとく、巻線 4 3 1 を巻回したモータ固定子としての駆動ステータ 4 3 と、外周に永久磁石 4 1 5 を配置したモータ回転子としてのスリーブ 4 1 とを有してなるモータである。なお、本例では、上記駆動ステータ 4 3 は、上記第 1 のラックハウジング 1 1 の内周に配置した後、焼き嵌め加工処理を施すことにより嵌合固定してある。

そして、上記第 1 のラックハウジング 1 1 には、電極端子 4 2 1 を収容したパワーコネクタ 4 2 を固定するためのコネクタ取付穴 1 1 4 を穿孔してある。該コネクタ取付穴 1 1 4 は、上記第 1 のラックハウジング 1 1 の外周壁を貫通するよう穿孔してある。そして、上記電力端子 4 2 1 には、上記駆動ステータ 4 3 に巻回した巻線 4 3 1 の端部を溶接してある。すなわち、本例のブラシレスモータ 4 0 は、上記パワーコネクタ 4 2 に収容した上記電極端子 4 2 1 を経由して外部から駆動電力を供給するように構成してある。

また、上記レゾルバ 5 0 は、第 2 図に示すごとく、上記ブラシレスモータ 4 0 の回転角を検出するためのセンサである。このレゾルバ 5 0 は、検出用固定子を構成する略円筒状の検出ステータ 5 3 と、検出用回転子



を構成するよう上記検出ステータ 5 3 の内径よりも小径に形成した略円筒状の検出ロータ 5 4 とを有してなる。

そして、本例では、上記検出ステータ 5 3 は、上記第 1 のラックハウジング 1 1 の内周面に嵌合固定してある。また、上記検出ロータ 5 4 は、上記検出ステータ 5 3 の内周面に対面するように上記スリーブ 4 1 の外周側に嵌合固定してある。

上記第 1 のラックハウジング 1 1 には、第 2 図に示すごとく、出力端子 5 2 1 を收容したセンサコネクタ 5 2 を固定するためのコネクタ取付穴 1 1 5 を穿孔してある。該コネクタ取付穴 1 1 5 は、上記コネクタ取付穴 1 1 4 と同様に、上記第 1 のラックハウジング 1 1 の外周壁を貫通するように穿孔してある。そして、上記出力端子 5 2 1 には、上記検出ステータ 5 3 に巻回した巻線の端部が溶接され、電氣的に接続されている。

本例の第 1 のラックハウジング 1 1 では、第 2 図に示すごとく、上記ブラシレスモータ 4 0 の配設位置を基準として、上記軸方向における同じ側に上記コネクタ取付穴 1 1 4 及び上記コネクタ取付穴 1 1 5 を穿孔してある。

すなわち、本例の電動パワーステアリング装置 1 においては、ブラシレスモータ 4 0 の配設位置を基準として、上記軸方向における同じ側にずらして上記パワーコネクタ 4 2 及び上記センサコネクタ 5 2 を配置してある。

上記スリーブ 4 1 は、第 2 図に示すごとく、中空円筒状を呈する部材であって、ラックシャフト 2 0 の外周側に同軸上に配置するように構成してある。このスリーブ 4 1 は、ステアリングピニオン 2 5 (第 1 図参照。)側の端部の外周に支持部 4 1 2 を形成してある。一方、反対側の端部の外周には、支持部 4 1 2 よりも大径の支持部 4 1 1 を形成してある。

そして、スリーブ 4 1 は、支持部 4 1 1 に外挿した第 1 ベアリング 6 1 と、支持部 4 1 2 に外挿した第 2 ベアリング 6 2 を介設してラックハウジング 1 0 の内部に回動自在に支持されるように構成してある。

ここで、上記スリーブ 4 1 の外周面のうち上記駆動ステータ 4 3 に対面する外周には、永久磁石 4 1 5 を配設してあり、スリーブ 4 1 自体がブラシレスモータ 4 0 のモータ回転子として機能するように構成してある。上記駆動ステータ 4 3 の巻線 4 3 1 に通電されたとき、スリーブ 4 1 は、その軸芯回りに回転トルクを生じるように構成してある。

スリーブ 4 1 の支持部 4 1 1 の内周側は、第 2 図に示すごとく、ボールねじナット 3 1 を同軸上に配置するように構成してある。該ボールねじナット 3 1 は、その内周面に螺旋状のボールねじ溝 3 1 0 を形成してなり、スリーブ 4 1 とラックシャフト 2 0 とを係合するボールねじ機構 3 0 を構成する部材である。一方、ラックシャフト 2 0 の外周面には、その軸方向における所定の範囲に螺旋状のボールねじ溝 2 0 0 を設けてある。

そして、ラックシャフト 2 0 の外周面のボールねじ溝 2 0 0 と、ボールねじナット 3 1 の内周面のボールねじ溝 3 1 0 とを組み合わせる略円形断面形状の間隙には、多数の転動ボール 3 2 を転動自在に配置してある。

このようにラックシャフト 2 0 とスリーブ 4 1 との間には、同図に示すごとく、ボールねじ機構 3 0 を形成してある。そして、このボールねじ機構 3 0 は、スリーブ 4 1 の正逆回転の回転トルクを、ラックシャフト 2 0 の往復運動の駆動力に変換するように構成してある。

そして、本例の電動パワーステアリング装置 1 は、上記のように変換された往復運動の駆動力を、ステアリングピニオン 2 5 (第 1 図参照。)に連結された図示しないステアリングホイールの操作力を軽減するため

のアシスト力として利用するように構成してある。

以上のように、本例の上記第1のラックハウジング11は、上記ブラシレスモータ40に対して上記開口端部110側に隣接して上記レゾルバ50を配置するように構成してある。さらに、ブラシレスモータ40に駆動電力を供給するパワーコネクタ42及び、レゾルバ50の計測信号を出力するセンサコネクタ52は、上記ブラシレスモータ40よりも開口端部110側に近づけて取り付けられている。

そのため、本例の電動パワーステアリング装置1では、上記第1のラックハウジング11内へのブラシレスモータ40及びレゾルバ50の配設、上記パワーコネクタ421及び、上記センサコネクタ521の内部配線作業を全て、上記第1のラックハウジング11の開口端部110側から効率良く実施することができる。

それ故、本例の電動パワーステアリング装置1では、上記第1のラックハウジング11における上記開口端部110とは反対側の端部を上記ラックハウジング10全体の端部として窄まり形状に形成できる。そしてそれ故、上記第1のラックハウジング11と上記第2のラックハウジング12との2分割構造として上記ラックハウジング10を構成することができるのである。

上記電動パワーステアリング装置1のように、上記ラックハウジング10を2分割構造によって構成すれば、上記ラックシャフト20を上記ラックハウジング10に収容した収容構造における組付け精度、特に操舵輪のアライメント精度等に影響が大きい上記ラックシャフト20の軸方向の組付け精度を十分に向上することができる。

さらに、上記ラックハウジング10を2分割構造によって構成すれば、上記のごとく上記ラックシャフト20の軸方向の組み付け精度を向上して、上記ボールねじ機構30や、ベアリング61、62等に負荷する軸

方向の予荷重のばらつきを抑制することができる。

そのため、上記本例の電動パワーステアリング装置 1 では、上記スリーブ 4 1 と上記ラックシャフト 2 0 との間にがたつき等が発生するおそれを抑制できると共に、上記ボールねじ機構 3 0 を介在した上記ブラシレスモータ 4 0 から上記ラックシャフト 2 0 への力の伝達効率を、予め定めた設計仕様に沿ったものとすることができる。

それ故、上記電動パワーステアリング装置 1 は、設計仕様に沿って動作する特性のばらつきの少ない優れた品質を有するものとなる。

さらにまた、上記パワーコネクタ 4 2 及び上記センサコネクタ 5 2 という、上記ラックハウジング 1 0 の外周面において、比較的大きく突出する 2 部品をほぼ同じような位置に配置すれば、例えば、ラックハウジング 1 0 の外周面に面して、上記軸方向の 1 箇所のみにはスペース的な余裕がない車両等に対して取り付け可能になる。さらに、上記パワーコネクタ 4 2 及び上記センサコネクタ 5 2 を同じような位置に配置すれば、例えば、上記各コネクタ 4 2、5 2 に連結するべき各車両側ハーネスを束ねて取り回すことが可能になり、その取り回し性を良好にすることができる。

(比較例 1)

本例は、ブラシレスモータ 9 4 0 の軸方向の両側にセンサコネクタ 9 5 2 とパワーコネクタ 9 4 2 とを配置した従来の電動パワーステアリング装置 9 を示す例である。本例の内容について、第 3 図に基づいて説明する。

本例のラックハウジング 9 1 0 は、第 1 ～第 3 のラックハウジング 9 1 1 ～9 1 3 を組み合わせてなる 3 分割構造を呈するものである。そして、第 1 のラックハウジング 9 1 1 と第 3 のラックハウジング 9 1 3 との中間に配置される第 2 のラックハウジング 9 1 2 にブラシレスモータ

９４０及びレゾルバ９５０を収容するように構成してある。

そして、実施例１と同様に、センサコネクタ９５２に収容した出力端子を介して上記レゾルバ９５０の検出信号を出力し、パワーコネクタ９４２に収容した電力端子を介して上記ブラシレスモータ９４０に電力を供給するようにしてある。

本例の電動パワーステアリング装置９では、上記第２のラックハウジング９１２において、軸方向にブラシレスモータ９４０を挟むようにセンサコネクタ９５２と、パワーコネクタ９４２とを配設してある。

そのため、上記ブラシレスモータ９４０の巻線端部に電力端子を溶接すると共に、上記レゾルバ９５０の巻線端部に出力端子を溶接するに当たっては、ブラシレスモータ９４０を収容する第２のラックハウジング９１２の両端側から結線作業を実施する必要がある。それ故、本例の第２のラックハウジング９１２では、上記軸方向の両端側に、他のラックハウジング９１１、９１３を連結すべき開口部を形成する必要があるのである。

なお、その他の構成については実施例１と同様である。

#### 産業上の利用可能性

本発明に係る電動パワーステアリング装置は、自動車のハンドルの回転を車輪に伝達する操舵系に適用するのに適している。

## 請 求 の 範 囲

1. ステアリングピニオンと係合し、該ステアリングピニオンの回転運動に従動して往復運動するよう構成したラックシャフトと、

該ラックシャフトを移動可能に収容するラックハウジングと、

上記ラックシャフトの外周側に形成したボールねじ機構を介在して、  
上記ラックシャフトの外周側に同軸上に配置された略円筒状を呈するスリーブと、

上記ラックハウジングと上記スリーブとの間に略同軸上に配置してあると共に、上記スリーブを回転させるように構成した略円筒状を呈するブラシレスモータと、

上記ラックハウジングの内部に収容され、上記ブラシレスモータの回転角を検出するよう構成された回転角センサとを有し、

上記ラックハウジングには、上記ブラシレスモータに電力を供給するための電力端子を収容したパワーコネクタと、上記回転角センサの検出信号を出力する出力端子を収容したセンサコネクタとを配設してあり、

上記パワーコネクタ及び上記センサコネクタは、上記ブラシレスモータに対して上記ラックシャフトの軸方向における同じ側にずらして配置してあることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

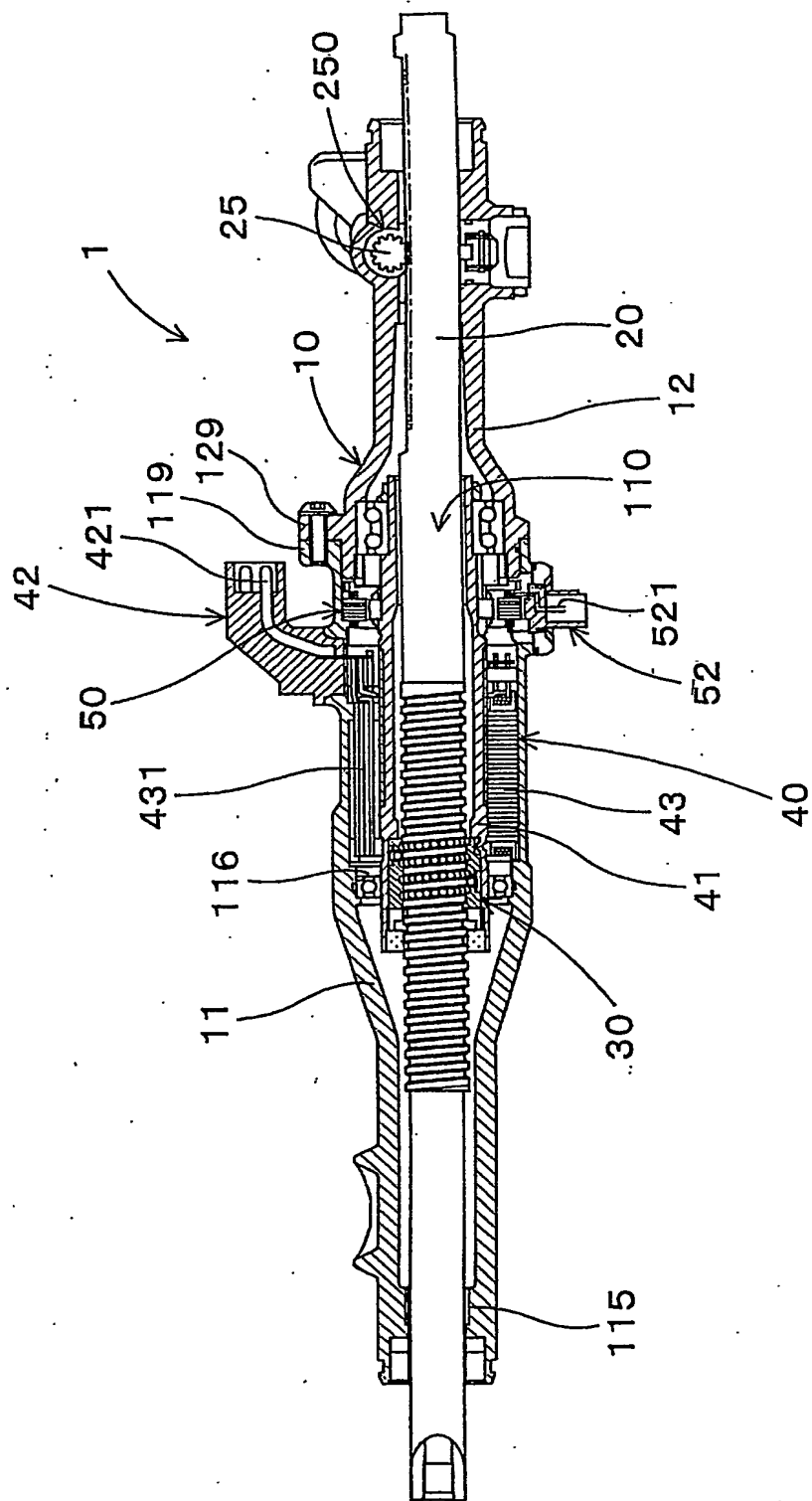
2. 請求項1に記載の電動パワーステアリング装置において、上記ラックハウジングは、上記ブラシレスモータ及び上記回転角センサを収容すると共に、上記パワーコネクタ及び上記センサコネクタを固定した第1のラックハウジングと、該第1のラックハウジングと上記軸方向に連結される第2のラックハウジングとからなり、上記第1のラックハウジングに固定された上記回転角センサ、上記パワーコネクタ及び上記センサコネクタは、上記ブラシレスモータよりも上記第2のラックハウジング

に近い位置に配置してあることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

3. 請求項1に記載の電動パワーステアリング装置において、上記センサコネクタと上記パワーコネクタとは、上記ラックハウジングの外周面において、周方向に0度以上180度以下の間隔を空けて配設してあることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

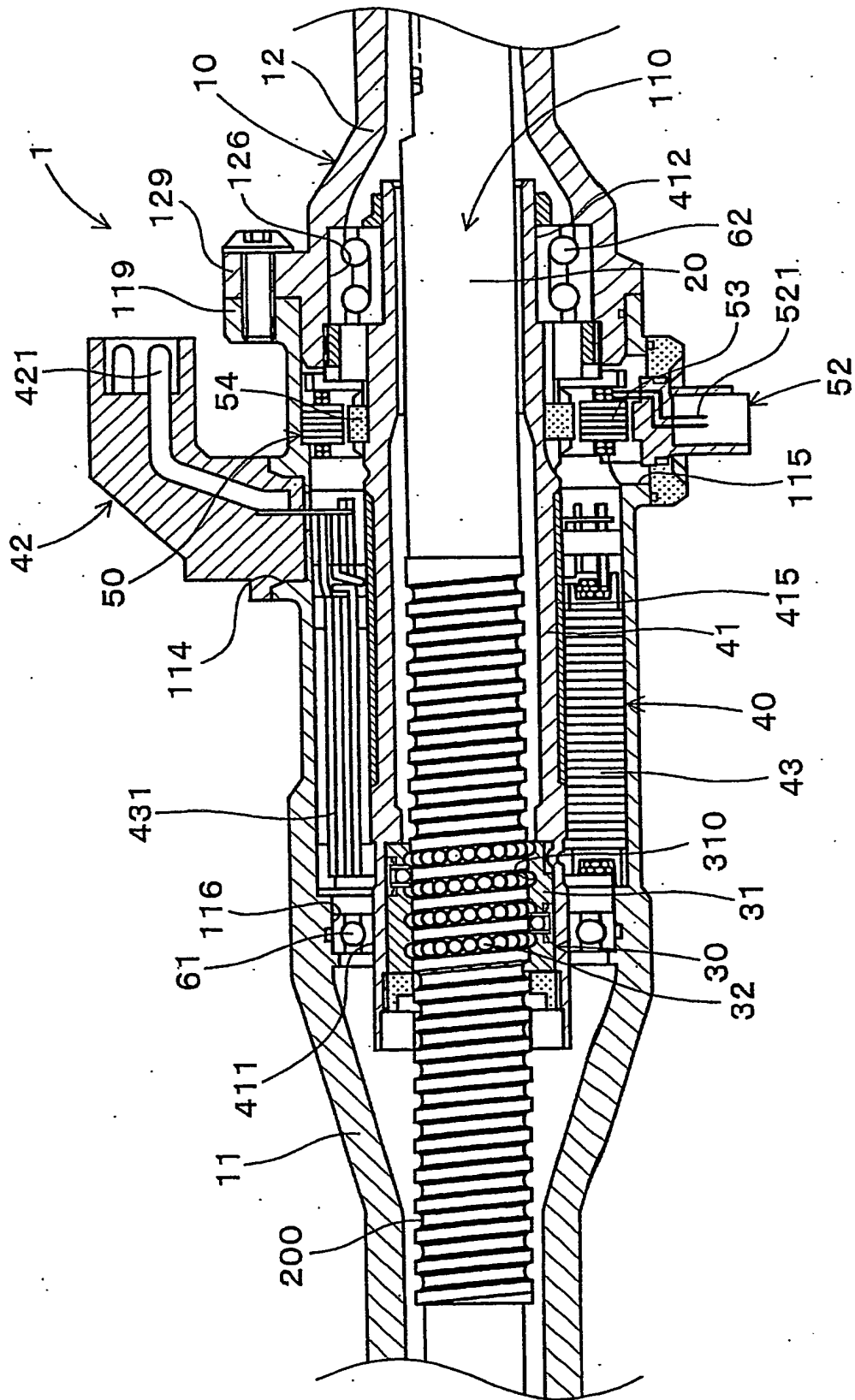
4. 請求項2に記載の電動パワーステアリング装置において、上記センサコネクタと上記パワーコネクタとは、上記ラックハウジングの外周面において、周方向に0度以上180度以下の間隔を空けて配設してあることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

第1図

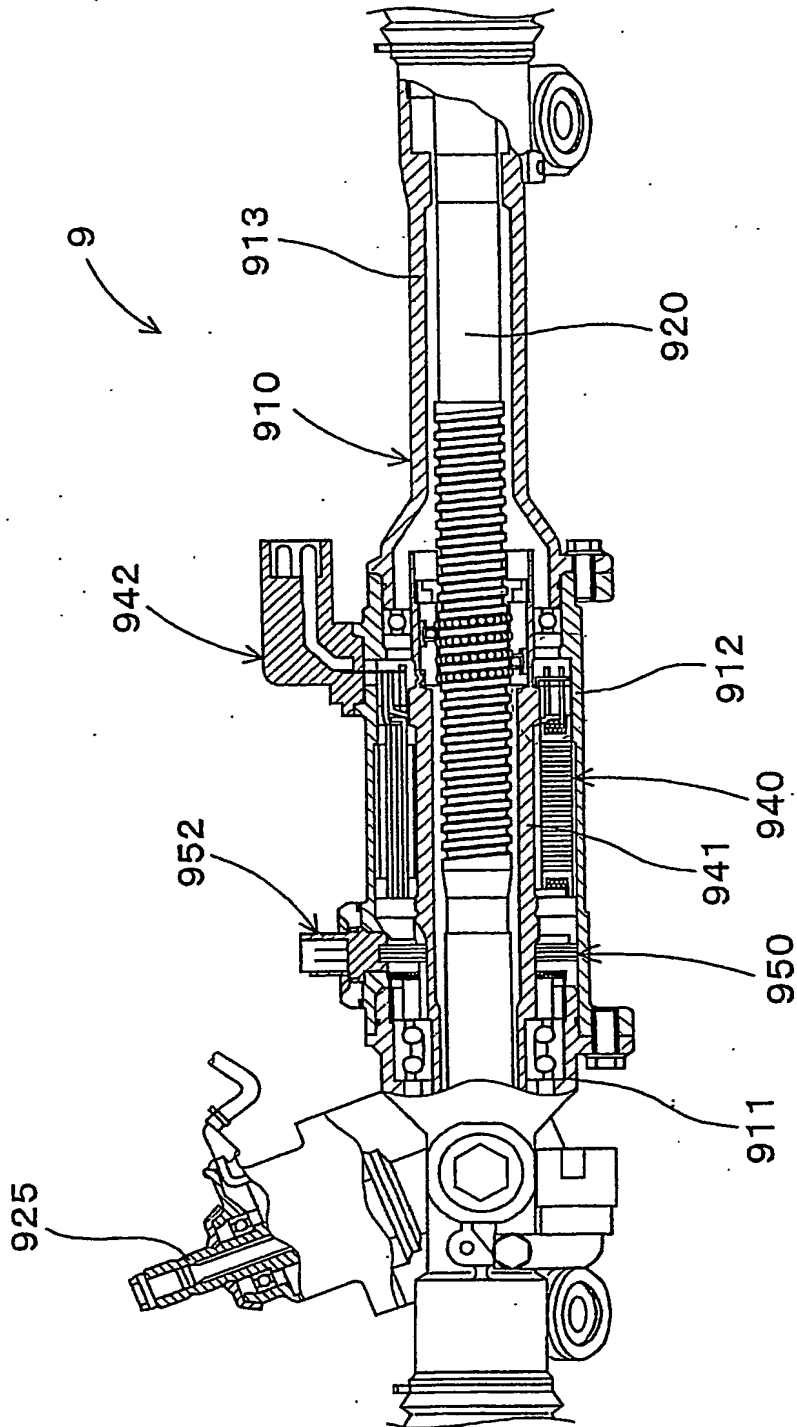




第2図



第3図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017520

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B62D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B62D5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-168592 A (Kabaya Kogyo Kabushiki Kaisha), 20 June, 2000 (20.06.00), Full text; Figs. 1, 5 (Family: none)	1-4
Y	JP 2003-209992 A (SN Eru Ruruman), 25 July, 2003 (25.07.03), Column 11, lines 1 to 5; Fig. 3 & US 2003/57902 A1	1
Y	JP 7-215226 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 15 August, 1995 (15.08.95), Fig. 1 & US 5595089 A	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
28 January, 2005 (28.01.05)

Date of mailing of the international search report  
15 February, 2005 (15.02.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/017520

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-302053 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 15 October, 2002 (15.10.02), Column 4, lines 4 to 5; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-4

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.' B62D5/04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.' B62D5/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-168592 A (カヤバ工業株式会社) 2000.06.20, 全文, 第1, 5図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2003-209992 A (エス・エヌ・エール・ルールマン) 2003.07.25, 第11欄第1~5行, 第3図&US 2003/57902 A1	1
Y	JP 7-215226 A (アイシン精機株式会社) 1995.08.15, 第1図&US5595089 A	1-4
A	JP 2002-302053 A (光洋精工株式会社) 2002.10.15, 第4欄第4~5行, 第1~2図 (ファミリーなし)	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.01.2005

国際調査報告の発送日

15.2.2005.

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大谷謙仁

3Q

3419

電話番号 03-3581-1101 内線 3380